

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-252953

(43)公開日 平成6年(1994)9月9日

(51)Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H 0 4 L 12/66

H 0 4 B 7/212

H 0 4 L 12/48

8732-5K

H 0 4 L 11/ 20

B

8226-5K

H 0 4 B 7/ 15

C

審査請求 未請求 請求項の数 1 OL (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-34966

(22)出願日 平成5年(1993)2月24日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 太田 厚

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 岡田 一泰

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 本間 崇

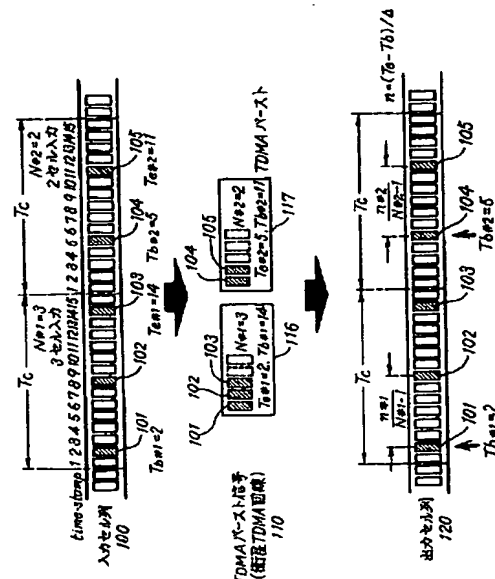
(54)【発明の名称】 衛星通信方式

(57)【要約】

【目的】 衛星通信方式に関し、衛星TDMA回線の回線利用効率の向上と、地上ATM通信網に要求される伝送品質を満足することのできる衛星通信方式の実現を目的とする。

【構成】 送信地球局が、要求される伝送品質より定められる制御の単位時間T。毎に、当該T。内に入力されるユーザ情報セルの最初の入力時刻T₀と、最後に入力されたユーザ情報セルの入力時刻T_Nを記録する手段と、該T。内に入力されたユーザ情報セル数Nをカウントする手段を持ち、これらのユーザ情報セルに関する転送間隔情報をまとめて受信地球局へ送信し、受信地球局が、T₀、T_Nに関する情報及びNを基に上記T。内に入力されたユーザ情報セルの平均セル転送間隔を求める手段を持ち、該入力時刻T₀に関する情報を基にT。内に入力された最初のユーザ情報セルを適切なタイミングにて送出する機能と、該ユーザ情報セルに続けて上記T。内に入力された残りのユーザ情報セルを上記平均セル転送間隔にて送出する機能を備えるように構成する。

本発明の一実施例におけるCDV特性の模倣方式を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 非同期転送モード(ATM)を用いた地上ATM通信網に接続された衛星TDMA回線において、入力されるATMセルを所定の伝送速度に基づき複数個まとめてTDMAバーストに収容し通信衛星に送信する送信地球局と、上記通信衛星を介して受信したTDMAバースト信号からATMセルを取り出し地上ATM通信網に転送する受信地球局とを備えた衛星通信方式であって、

上記送信地球局は、

要求される伝送品質より定められる制御の単位時間T。毎に、当該T。内に入力されるユーザ情報セルの最初の入力時刻T₀を記録する手段と、該T。内の最後に入力されたユーザ情報セルの入力時刻T₁を記録する手段と、該T。内に入力されたユーザ情報セル数Nをカウントする手段を持ち、これらのユーザ情報セルに関する転送間隔情報をまとめて受信地球局へ送信する機能を備え、

上記受信地球局は、

上記T₀、T₁に関する情報及びNを基に上記T。内に入力されたユーザ情報セルの平均セル転送間隔を求める手段を持ち、該入力時刻T₀に関する情報を基に上記T。内に入力された最初のユーザ情報セルを適切なタイミングにて送出する機能と、該ユーザ情報セルに続けて上記T。内に入力された残りのユーザ情報セルを上記平均セル転送間隔にて送出する機能を備えたことを特徴とする衛星通信方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、地上ATM通信網と衛星TDMA通信網との接続に関するものであって、特に、要求される伝送品質を満足し、かつ、回線の利用率の向上を図りながら、柔軟に接続することのできる通信方式に係る。本発明は、衛星TDMA回線に地上ATM通信網を接続する地球局で利用する。

【0002】

【従来の技術】地上ATM通信網と衛星TDMA通信網の接続においては、セル遅延ゆらぎ(CDV: Cell Delay Variation)に代表される伝送品質の劣化補償が重要な問題となる。ATMでは、ユーザ情報の伝送速度はそのセルの転送間隔により表現され、更に可変ビットレート(VBR)信号のサービスも想定されるため、伝送時のセル転送間隔の保存は重要な問題である。

【0003】しかし衛星TDMA回線では、送信地球局側に入力されたATMセル列から伝送すべきユーザ情報セルのみをピックアップし、TDMAバーストに束ねて収容し転送するため、セルの転送間隔は一般には保存されない。このため送信地球局～受信地球局間では、ユーザ情報セルの転送間隔に関する情報を交換することによ

り、セル転送間隔の再現を図りCDV特性の劣化を補償する。

【0004】CDV特性の劣化を補償する従来技術の第1の例として、タイムスタンプ法の概略を図3に示す。同図において、300は送信地球局側での入力セル列、110は衛星TDMA回線にて伝送されるTDMAバースト信号、120は受信地球局にてCDV劣化補償処理後の出力セル列、301～306はユーザ情報セル、317はTDMAバーストを表している。

【0005】ATMにおいては、ユーザ情報はセル化された後、他の信号と多重化され、入力セル列300内のユーザ情報セル301～306の様に適当な間隔を置いて転送される。衛星TDMA回線110では入力セル列300からユーザ情報セル301～306のみをピックアップし、TDMAバースト317に収容して伝送する。

【0006】この際に各セルの入力時刻をタイムスタンプとしてユーザ情報セル301～306に付加する。受信局側からセルを出力する際には、タイムスタンプ情報に従い適当な遅延時間が付加された時刻t₀から、送信地球局側に入力された際の転送間隔を再現し出力セル列120として送出される。この方式では、入力時のユーザ情報セル301～306と出力時のユーザ情報セル301～306とは伝送遅延を除けば完全にもとの転送間隔を再現することが可能である。

【0007】ここでTDMAフレーム周期が20ms、156Mb/sの地上ATM通信網との接続を想定した場合を例にとると、このTDMAフレーム内には約7000セル程度の入力となされることになる。このためタイムスタンプの情報量は、最低でも1セル当たり13ビット以上の情報量が必要となる。これはユーザ情報の伝送量の3%以上に相当する。広帯ISDN(B-ISDN)におけるサービスを想定した場合、1.5Mb/s程度の回線では46kb/s程度、映像伝送などの数十Mb/sの回線では数百kb/sの新たな制御情報の付加が回線毎に必要となり、衛星TDMA回線の効率の低下が問題となる。

【0008】この回線効率の低下を抑え、CDV特性の劣化を補償する方法として、先に、平成3年特許願200765号「衛星通信方式」によって提案された方法がある。以下、これを従来技術の第2の例として説明する。

【0009】図4はこの従来技術の第2の例について説明する図である。同図において、400は送信地球局側での入力セル列、110は衛星TDMA回線にて伝送されるTDMAバースト信号、120は受信地球局にてCDV劣化補償処理後の出力セル列、401～406はユーザ情報セル、417、418はTDMAバーストを表す。

【0010】送信地球局側にて入力されたセル列400

に対し、要求される伝送品質より定められた所定の制御単位時間 T_c 毎に、入力されるユーザ情報セル数をカウントする。入力セル列400の場合、 T_c 毎にユーザ情報セル401~403の $N_{n1}=3$ セル、及びユーザ情報セル404~406の $N_{n2}=3$ セルの入力がある。

【0011】ここでTDMAバースト信号110にて伝送する際には、TDMAバースト417~418内にユーザ情報セル401~406と共にセル数のカウント情報 N_{n1} 、 N_{n2} を収容し転送する。受信地球局側では T_c 毎にユーザ情報セルの送出間隔を、ユーザ情報セル401~403は T_c/N_{n1} 、ユーザ情報セル404~406は T_c/N_{n2} として出力セル列120を送出する。

【0012】この方式を適用することにより、トラヒックのバースト性を緩和する方向での遅延ゆらぎに対しては要求される品質を満たすことが可能である。また、この方式で衛星回線にて新たに付加される情報量は、 $T_c=2\text{ms}$ とした場合で 5kb/s 程度と比較的少ない。しかし、 T_c の周期とユーザ情報セルの転送周期に不整合が見られる場合には、一部にセルの最小転送間隔を狭め局所的なバースト性を増長するCDVが発生する恐れがある。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】前述したような従来のタイムスタンプ方式の場合、CDV特性を劣化させることなく完全に入力時のセル転送間隔を再現することが可能である。しかし、衛星回線において、新たに付加する情報量が伝送速度の3%以上となり、衛星回線の効率の低下を伴うと言う問題があった。

【0014】また、従来技術の第2の例として述べたCDV特性の劣化補償方式の場合には、前述したように、入力されるトラヒックの条件次第では、一部にトラヒックの局所的なバースト性を増長するCDVが発生する恐れがあった。

【0015】図5に上記従来技術の第2の例におけるCDV発生メカニズムの概略を示す。同図において、500は送信地球局側に入力される入力セル列、120は上記従来技術の第2の例の方式を適用した後に受信地球局より送出される出力セル列、501~505はユーザ情報セルをそれぞれ表している。本図では、入力セル列500としてセル転送間隔が一定の固定ビットレート(CBR)信号を例として用いた。

【0016】ユーザ情報セル501~505はセル転送間隔 $T_0=6$ セルの間隔で入力されているが、制御の単位時間 T_c の周期性と T_0 の周期性が一致しない($T_c \neq \text{整数} \times T_0$)のために、CBR信号であっても T_c 毎のセル入力数が T_c 毎に一致するとは限らない。

【0017】このためユーザ情報セル501~503とユーザ情報セル504~505の間隔は、出力セル列120においてはユーザ情報セル501~503の5セル間隔とユーザ情報セル504~505の8セル間隔の様

に、当初のセル転送間隔 T_0 とは異なった値となる場合がある。出力セル列120では、累積値として2セル分の(局所的なバースト性を増長する)CDVが発生したことになる。

【0018】従来技術の第2の例の方式を適用した場合、一般的にCDVの累積値として最小セル転送間隔 T_0 程度のCDVが発生する可能性がある。例えば、 156Mb/s の伝送路に 1.5Mb/s 程度の回線を伝送する場合、CDVの累積値は約100セル程度見込まれる。この様な局所的なバースト性を増長するCDVは、後続する地上ATM通信網に対してセル廃棄率の増大等の伝送品質の劣化を与える可能性があった。

【0019】本発明は上記の問題点を解消するためになされたものであって、衛星TDMA回線の回線利用効率の向上を図り、かつ、衛星系に接続された地上ATM通信網に要求される伝送品質を満足することのできる衛星通信方式を提供することを目的としている。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、上述の課題は前記特許請求の範囲に記載した手段により解決される。

【0021】すなわち本発明は、非同期転送モード(ATM)を用いた地上ATM通信網に接続された衛星TDMA回線において、入力されるATMセルを所定の伝送速度に基づき複数個まとめてTDMAバーストに収容し通信衛星に送信する送信地球局と、上記通信衛星を介して受信したTDMAバースト信号からATMセルを取り出し地上ATM通信網に転送する受信地球局とを備えた衛星通信方式であって、上記送信地球局は、要求される伝送品質より定められる制御の単位時間 T_c 毎に、当該 T_c 内に入力されるユーザ情報セルの最初の入力時刻 T_b を記録する手段と、該 T_c 内の最後に入力されたユーザ情報セルの入力時刻 T_c を記録する手段と、該 T_c 内に入力されたユーザ情報セル数 N をカウントする手段を持ち、これらのユーザ情報セルに関する転送間隔情報をまとめて受信地球局へ送信する機能を備え、上記受信地球局は、上記 T_b 、 T_c に関する情報及び N を基に上記 T_c 内に入力されたユーザ情報セルの平均セル転送間隔を求める手段を持ち、該入力時刻 T_b に関する情報を基に上記 T_c 内に入力された最初のユーザ情報セルを適切なタイミングにて送出する機能と、該ユーザ情報セルに続けて上記 T_c 内に入力された残りのユーザ情報セルを上記平均セル転送間隔にて送出する機能を備えて成る衛星通信方式である。

【0022】

【作用】上述した従来技術の第2の例の方式における問題点は、制御の単位時間 T_c の周期性と T_0 の周期性の不整合に起因している。つまり、セル転送間隔の近似的な算出の際に、ユーザ情報セルの転送間隔の平均化を行なう区間 T_c の境界付近の影響を受け、その結果とし

て、ユーザ情報セルの出力間隔が入力時の最小セル間隔以下となる可能性があったのである。

【0023】そこで、本発明では、この T_c の境界付近の影響を排除するため、入力されたセル列の中の特定の二つのユーザ情報セルに着目し、この二つのユーザ情報セルの間で転送セル間隔の平均化を行なうこととしている。この二つの、ユーザ情報セルは、それぞれの入力時刻に関する情報を送受信地球局間で交換し、出力時にその送出タイミングを制御する。この様に平均化を行なう区間の境界付近の影響を完全に排除することにより、局所的なバースト性を増長する方向でのCDV特性の劣化は抑えられる。

【0024】上述したように、本発明におけるCDV特性の劣化補償方式は、特定の二つのユーザ情報セルの間で転送間隔の平均化を行なうことにより、最小セル間隔を越えてセル転送間隔が狭まる様な局所的なバースト性の増大を防ぎながら、衛星TDMA回線にてATM信号を転送することを可能とするものである。また、全てのユーザ情報セルに入力時刻情報を付加しないため、衛星回線にて制御用に付加する情報量を抑えることができる。

【0025】

【実施例】図1は、本発明の一実施例におけるCDV特性の補償方式の概略を示している。同図において、100は送信地球局側での入力セル列、110は衛星TDMA回線にて伝送されるTDMAバースト信号、120は受信地球局にてCDV劣化補償処理後の出力セル列、101~105はユーザ情報セル、116、117はTDMAバーストを表している。

【0026】送信地球局に入力された入力セル列100は、制御の単位時間 T_c 。毎に、最初に入力されたユーザ情報セル101及び104の入力時刻情報 $T_{b1} = 2$ 、 $T_{b2} = 5$ 、及び最後に入力されたユーザ情報セル103及び105の入力時刻情報 $T_{e1} = 14$ 、 $T_{e2} = 11$ を記録すると共に、 T_c 。毎の入力ユーザ情報セル数をカウント($N_{e1} = 3$ 、 $N_{e2} = 2$)する。

【0027】TDMAバースト信号110では、ユーザ情報セル101~105と共に、入力時刻情報 T_b 。及び T_e 。と入力セル数情報 N をTDMAバースト116、117に収容し伝送する。受信地球局においては、受信した入力時刻情報及び入力セル数情報を基に、ユーザ情報セルの平均転送間隔 $T_{ave} = n / (N - 1)$ 、ただし、 $n = (T_e - T_b) / \Delta$ (Δ : ATMセルの転送間隔、ここでは Δ で規格化して時刻を記述している)を求め

る。

【0028】出力セル列120の場合、 $n_{e1} = 12$ 、及び $n_{e2} = 6$ であるので、ユーザ情報セル101~103及びユーザ情報セル104~105のセル転送間隔は6セルとなる。 T_c 。毎の先頭のユーザ情報セル101及び104の送出位置は、入力時刻情報 T_{b1} 、 T_{b2} によ

り決定される。この様にして、入力時のユーザ情報セルの転送間隔を受信地球局にて近似的に再現することができ

る。

【0029】なお上記実施例では、衛星TDMA回線で転送する入力時刻情報として、 T_b 。及び T_e 。を転送する場合について示したが、 T_c 。の代わりに T_c 。毎の最初のユーザ情報セルと最後のユーザ情報セルの間隔 $n = (T_e - T_b) / \Delta$ を転送することによっても、同様の処理を行なうことが可能である。

【0030】図2は、本発明の一実施例におけるATM/TDMA変換装置の構成の例を示している。同図において、201は地上網インタフェース部、202はセル入力管理回路、203はVPI/VCIテーブル、204はRAMメモリ、205はセル数カウンタ、206は入力時刻記録回路、207はセル出力管理回路、208はTDMA装置、209はセル出力タイミング制御回路を示している。

【0031】地上網より入力されたATM信号は、地上網インタフェース部201にてATMセル列に変換され、セル入力管理回路202に入力される。VPI/VCIテーブル203ではTDMA装置208より得られた送信側回線設定情報を基に、ATMセルのヘッダ情報内のVPI/VCI値と割り当てTDMAバーストとの対応を管理する。

【0032】このVPI/VCIテーブル203の情報を基にセル入力管理回路202では、入力されたユーザ情報セルの呼識別を行ない、ユーザ情報セルをRAMメモリ204に入力する。この際、呼毎のセルの入力情報は、セル数カウンタ205、及び入力時刻記録回路206に送られ、それぞれ制御の単位時間 T_c 。毎の入力セル数情報、及び T_c 。内に入力された最初と最後のユーザ情報セルの入力時刻に関する入力時刻情報を収集する。

【0033】これらの情報はTDMA装置208へ送られ、TDMAバーストに収容して受信地球局へと伝送される。またRAMメモリ204に一旦収容されたユーザ情報セルは、TDMAバーストの割り当てに従い、セル出力管理回路207より指示される順序でTDMA装置208へと出力される。以上が送信局側の処理である。

【0034】受信局側では、まずTDMA装置208よりセル入力管理回路202へ、受信ATMセルが入力される。その後、受信側回線設定情報を基に作成されるVPI/VCIテーブル203を基に、一旦セル入力管理回路202からRAMメモリ204に収容する。一方、TDMA装置208より入力セル数情報、及び入力時刻情報を得たセル出力タイミング制御回路209ではRAMメモリからのユーザ情報セルの読み出し順序マップを作成し、TDMAフレームとの同期を取りながら順番にRAMメモリ204よりユーザ情報セルを読み出し、地上網インタフェース部201を経由して地上網へと出力する。

【0035】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明は、地上ATM通信網と衛星TDMA回線の接続を行なう際に、要求される伝送品質より定められる所定の制御単位時間T。毎に、入力されるユーザ情報セルの入力セル数、及びT。区間に入力された最初と最後のユーザ情報セルの入力時刻に関する入力時刻情報を用い、特定の二つのユーザ情報セルの間でユーザ情報セルの転送間隔を平均化する。

【0036】そして、これによりユーザが回線設定時に規定する申告パラメータにおける最小セル間隔及びCDV特性を満たした形で、地上ATM通信網からのATM信号を衛星TDMA回線を經由して伝送することが可能であると言う効果を有している。また、すべてのユーザ情報セルに入力時刻情報を付加すると言うような処理はしていないので、制御用に新たに付加される情報量を低く抑えることができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるCDV特性の補償方式を示す図である。

【図2】本発明の一実施例におけるATM/TDMA変換装置の構成の例を示す図である。

【図3】従来のタイムスタンプ法の概略を示す図である。

【図4】従来技術の第2の例について説明する図である。

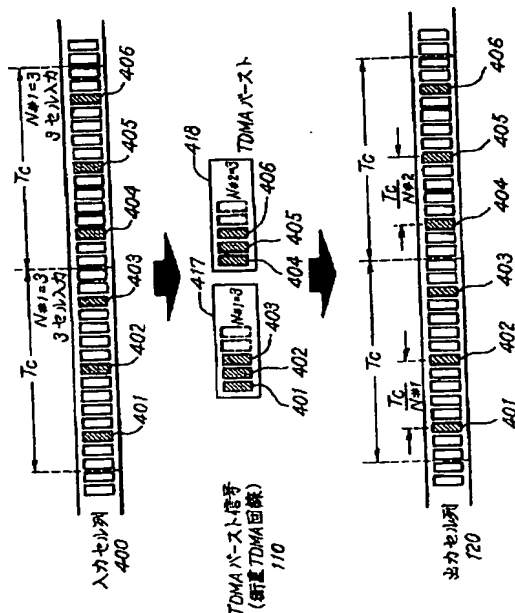
【図5】従来技術の第2の例におけるCDV発生メカニズムの概略を示す図である。

【符号の説明】

- 100, 300, 400, 500 送信地球局側での入力セル列
110 衛星TDMA回線にて伝送されるTDMAバースト信号
120 受信地球局にてCDV劣化補償処理後の出力セル列
101~105, 301~306, 401~406, 501~505 ユーザ情報セル
201 地上網インタフェース部
202 セル入力管理回路
203 VPI/VC-Iテーブル
204 RAMメモリ
205 セル数カウンタ
206 入力時刻記録回路
207 セル出力管理回路
208 TDMA装置
209 セル出力タイミング制御回路
317, 417, 418 TDMAバースト

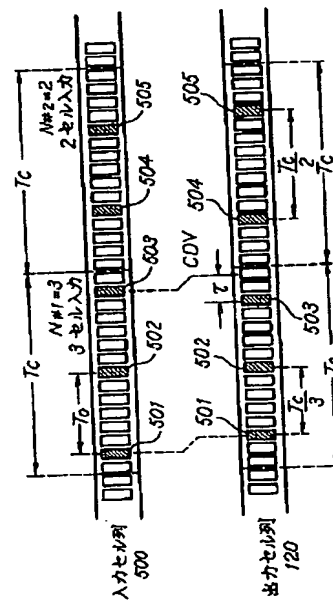
【図4】

従来技術の第2の例について説明する図



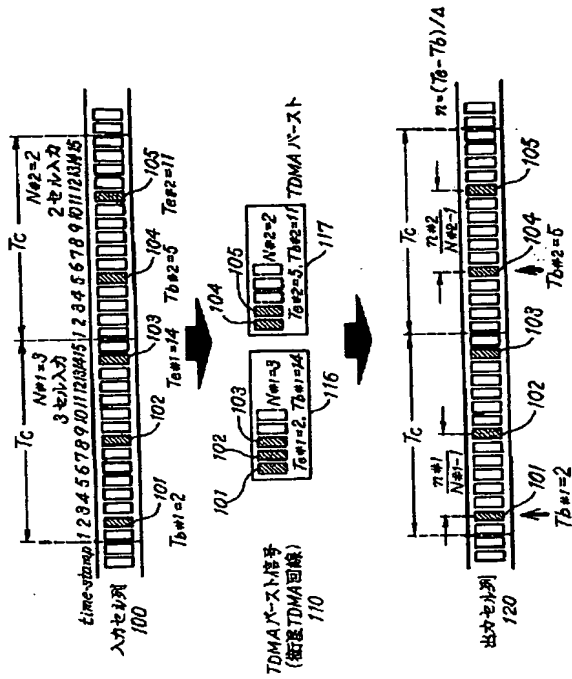
【図5】

従来技術の第2の例におけるCDV発生メカニズムの概略を示す図



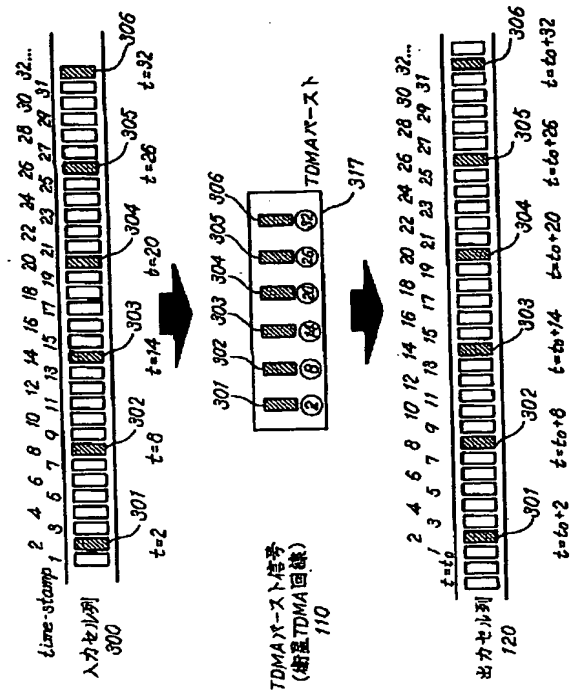
【図1】

本発明の一実施例におけるCDV特性の補償方式を示す図



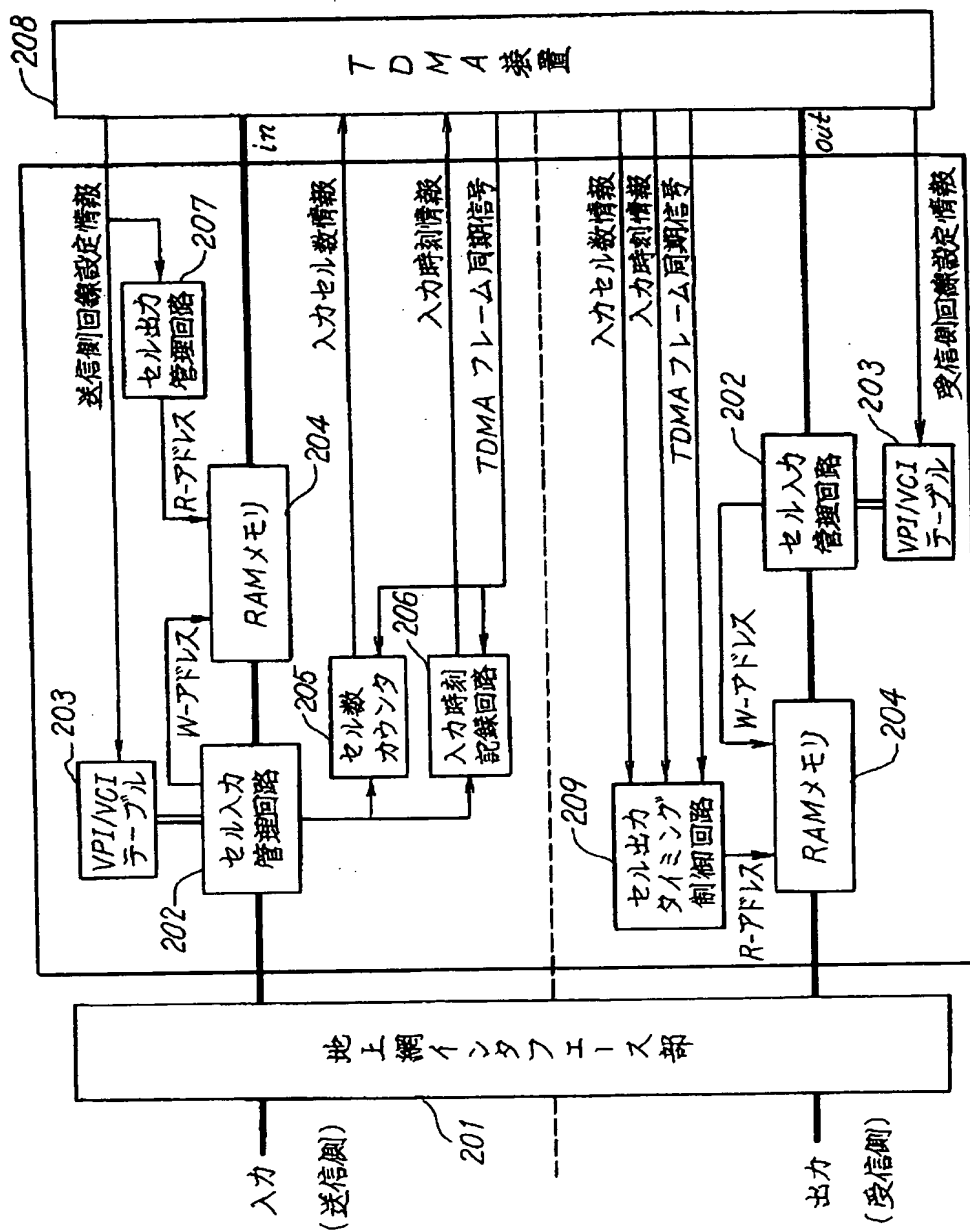
【図3】

従来のタイムスタンプ法の概略を示す図



【図2】

本発明の一実施例におけるATM/TDMA
変換装置の構成の例を示す図



(8)

特開平6-252953

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号
8732-5K

F I

H O 4 L 11/20

技術表示箇所

Z